

BEST AVAILABLE COPY

⑨日本国特許庁(JP)		⑩特許出願公開
⑪公開特許公報(A)		昭54-146633
⑫Int.Cl. B 41 J 3/04	識別記号 ⑬日本分類 103 K 0	⑭内整理番号 6662-2C
		⑮公開 昭和54年(1979)11月16日 発明の数 1 審査請求 完成
(全 6 頁)		
⑯インクジェット記録用ノズルヘッド		
⑰特 願	昭53-54444	⑯発明者 寒河江正次
⑰出 願	昭53(1978)5月10日	日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
⑰発明者 者	嶋田智 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内 川上寛児	同
	日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内 松田泰昌	⑰出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
	日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内 高妻泰作	⑰代理人 弁理士 武頭次郎
最終頁に続く		

· 58 ·

秀明の名前 インタラクション用ノベルヘッド
秀明の記憶

ノズル用の端を有する基板と、この基板に接着して前記両の部分にノズル穴を形成する基板とを備えたインクジェット記録用ノズルヘッドにおいて、前記基板と基板とは互いに接着結合が可能な基質の組合せからなり、この両者は界面接合により一体化されていることを特徴とするインクジェット記録用ノズルヘッド。

2) 分野別の成績において、前記算出と
算出とは同等の成績を有することを特
徴とするインクジェット記録用ノズルヘッド。

3) 等許請求の範囲第1項において、前記基板の
構成は半導体であり、前記留保の材質は個別複数
クラスであることを等値とするインテグレット記憶
用ノベルヘンド。

4. 有許朋次の範囲前1項において、時民基成の
自費は学修費であり、病院画板の材質はセラミッ
クスであることを存取とするインクジエット記録

角川文庫

6. 特許請求の範囲第1項において、前記蓋板は
2枚の基板の間に挟まれ、前記導線は各基板の並行
間に形成されていることを特徴とするインクジニ
クト記録装置ノズルヘッド。

6. 特許請求の範囲第1項において、前記基板は2枚の基板の間に挟まれ、前記導線は導板の両面に形成されていることを特徴とするインクジェット記録用ノズルヘッド。

7. 各荷物水の範囲第1項において、前記各取扱
2枚の封筒の間に挟まれ、前記場は封筒を貫通し
て貼りされていることを特徴とするインクジェット
記録用ノズルヘッド。

秀明の精神を説明

本発明は、インクをノズルから噴射して記録用紙等に所要の記録を行なうインクジェット記録装置に用いられるノズルヘッドに係り、特にそのノズルヘッドを構成する基板と導板との結合に関するもの。

第1回は既に記載されている。ジョン・ジョンストン

のインクジェット記録装置の一例を示す。1はインクジェット記録用のノズルヘッド、2はインクタンク、3は説明に記録紙を巻き付けたプラテンである。

インクタンク2は上下2段に分離されており、下段のインクタンク2bの中間部にはフィルタ4が設けられている。このフィルタ4の下側の部と上段のインクタンク2aとは連通管5により連通されている。そして、フィルタ4の上側の部と前記ノズルヘッド1とは毛細管6によって連通されている。

外部から、上段のインクタンク2aに供給されるインクは、連通管5を通りて下段のインクタンク2bに入り、そこでフィルタ4により濾過された後、毛細管6を通りてノズルヘッド1に供給される。

ノズルヘッド1は、第2回および第3回にその詳細を示すように、基板7と、基板8と、圧電振動子9とから構成されている。第2回は圧電振動子9を省略し、基板8が透明なものとして図かれ

ている。基板7には所定形状の溝が形成されており、これに基板8を被せることにより、インク管10、抵抗部11、ポンプ室12、ノズル穴13が形成される。基板7の各ポンプ室12に相当する部分の表面には、それぞれ圧電振動子9が接着されている。

毛細管6によりノズルヘッド1のインク管10に供給されたインクは、抵抗部11を通過してポンプ室12に入る。一方、それぞれの圧電振動子9は配線指令に応じてバルス電圧により選択的に駆動されるようになっており、これが駆動されると、第3回に示すように基板8が変形してポンプ室12の容積変化が起こり、ノズル穴13からインクジェット14が噴出する。このインクジェット14はプラテン3上の記録紙に当たり、記録動作が行なわれる。

このような装置により良好な記録を行なうためには、インクジェットの液滴径を100μm以下ににする必要がある。そのためにはノズル穴13を～100μm程度の相当小さなものとし、しかも

その寸法精度をきわめて高いものとする必要がある。しかしながら、従来は基板と面版とを有機接着力や半田等を介して貼り合っていたため、この接着剤等がノズル穴内に入り、ノズル穴の断面積を変化させたり、ノズル穴をつまらせたりするトラブルが生じ易く、また、これに伴ない、後後のノズル穴を均一な寸法に仕上げることがむずかしいという問題があつた。

本発明の目的は、上記した従来技術の欠点を除き、寸法精度の高いノズル穴を有するインクジェット記録用ノズルヘッドを提供するにある。

この目的を達成するため、本発明は、ノズル用の溝を有する基板とともに被せる面版と、接着剤や半田等を用いることなく、絶縁接合により一体化したことを特徴とする。

以下、本発明の一実施例を略圖を基準して詳述する。

第4回は、本発明の一実施例によるノズルヘッドを、その製造方法と共に示す。ノズル用の溝を形成した基板7に基板8が被せられてノズル穴13

が形成されている点は従来と同様であるが、この実施例では、基板7はシリコンからなり、また、基板8はこれに静電結合可能な絶縁性ガラス(例えばバイレックス、ニーニング社の商品名)となつてあり、この両者は接着剤を用いることなく、絶縁接合により一体化されている。

このようなノズルヘッドを製造するには、シリコンからなる基板7にフォトエッチング法を用いて高密度の溝成形加工を行ない、その後基板7と無機性ガラスからなる基板8との密合度を、それぞれ平頭度をよく出し、面端を0.1mm程度仕上げる。次に、この両者を重ね合せて、温度を16時間保つ、全体の温度が約400℃になると、で加熱した後、端板7側の電極15が、基板8側の電極16が一直線になるようにして、電極15、16間に約1000Vの電圧をかけ、電極17はその電極、18は電流計である。電圧が既に較ほどんどが流れて数分後に減少し、電極接合が完了する。接合後、両者の接合部を研磨したところ、両者間に何等の介在物も

していないことが確認された。また、接合部は、両面を引きはがす際に前者の一部が剥離するほど大きなものであつた。このようにして静電接着完了したら、蓋板8の、ポンプ室に相当する部分の表面に圧電振動子を接着することにより、ノズルヘッドが完成する。

蓋板として用いられるシリコンは、多結晶でも单結晶でもよいが、特に、单結晶を用い、表面に酸化したSiO₂をマスクとしてアルカリエフテン法によるノズル用の窓を形成すると、エフテンの温度が結晶方位により著しく異なるため、シリコン表面の結晶面と導方向を工夫することにより、今までシャープな版面形状を有する寸法精度の高い窓を形成することができる。

また、蓋板として用いられる耐熱ガラスは、シリコンとほぼ同じ熱膨脹係数を有しており、シリコン蓋板と静電結合する際に、高温にしても熱衝撃が少なくて済む。

実施例では、蓋板としてシリコンを、蓋板として耐熱ガラスを用いたが、蓋板としてシリ

コン、ダイマニカル等の半導体、導体としてセラミクスを用いることもでき、これら以外にも静電結合が可能な蓋板及び底板の材質の組合せがあり、好きなものを例示すると次のとおりである。

基板	蓋板
鉄、ニッケル系低融点合金 (例:ニコペル、フーニー)	耐熱ガラス
鉄、銅、アルミニウム等の 金屬	圧の金属に近い熱膨脹係数 を有するソーダガラス

静電接着可能な材質の組合せは米国特許3297278号明細書によれば、これ以外にも次のようなものがある。

材質の組合せ	遮光密度($\mu\text{A/mm}^2$)	時間	温度
Si ~ 石英	10	1	900
Si ~ プラットガラス	5	6	450
Si ~ サファイア	1	1	650
Ge ~ 耐熱ガラス	3	2	450
GaAs ~ ソフトガラス	25	3	400
Alミート ~ 耐熱ガラス	1	10	400
Feフロイド ~ ソフトガラス	5	7	630
Beシート ~ ガラス	85	6	400
Tiシート ~ ガラス	20	8	400
Fe ~ ガラスセラミック	200	6	400

ノズルヘッドの製造に関する材質の組合せは、表面加工の容易さ、平滑仕上げの容易さ、高強度、入手の容易さ、コストなどを考慮して選択される。

第5図及び第6図は本発明の他の実施例を示す。この実施例は、2枚の蓋板7A、7Bの間に1枚の蓋板8をサンドウヰンチ状に挟んで、互いに接着面を白ししたものである。両蓋板7A、7Bの裏面には、第2図及び第3図に示したものと同じ形がそれぞれ形成されている。このようにすれば、蓋板8の厚みを削って2列に並ぶノズル穴11A、11Bを形成でき、高密度マルチノズルができる。圧電振動子9A、9Bは、両蓋板7A、7Bのポンプ室12A、12Bに相当する部分の裏面に接着されている。蓋板7A、7Bと蓋板8間に接着されている。

この実施例は前記実施例と同じである。その他の実施例は第2図及び第3図に示すものと同様である。

同一部分には同一番号を付して説明を省略する。

第7図は、この実施例に係るノズルヘッドを解

説する類の蓋板7A、7Bと蓋板8との静電接着法を示す。蓋板7A、7Bの外端面上には+電極15A、15Bを被覆させ、蓋板8には蓋板7A、7Bの裏面から突出する部分8を抜け、そこに+電極16を接触させる。その上、接着面の仕上げ、強度、電圧、時間等は第4図に示した実施例の場合と同様であるので、同一部分には同一符号を付して説明を省略する。

この実施例では、圧電振動子が蓋板のポンプ室に相当する部分の外表面に接着されており、この圧電振動子を接着する部分の裏面の厚さは、エクラングによつて、薄くしかも強度よく仕上げることができるので、圧電振動子に加える動荷重が小さくても効率のよいポンプ作用を得るとができる。

第8図は、本発明のさらに別の実施例を、その製造方法と共に示す。この実施例は、2枚の蓋板8A、8Bの間に1枚の蓋板7をサンドウヰンチ状に挟んで、互いに静電接着したるものである。蓋板7には、両面に第2図及び第3図に示したもの

と均等な溝が形成されている。このようにしても2列のノズル穴13A, 13Bが形成できる。基板7の両面で形成する溝は、円面マスクアライナーを用いれば、フォトニクティング法により約10μm以下の位置ずれで形成することができるので、この実施例のものは第6図及び第6図を示す実施例のものに比べて、上下のノズル穴13A, 13Bの位置ずれ精度が高い点で優れている。その他の構成及び製造方法は第4図に示す実施例と同様であるので、同一部分には同一符号を付して説明を省略する。

第9図は、本発明のさらに他の実施例を、その製造方法と共に示す。2枚の基板8A, 8Bの間に1枚の基板7を挟んで互いに静電接着した点は第8図に示すものと同様であるが、この実施例では、基板7の溝が基板7を貫通して形成されており、ノズル穴13は1列である。このようなノズルヘッドを製造するには、まず、第10図に示すように、基板7にそれを貫通する所定形状の穴をエクラング又は打抜加工等により形成し、この基

板の保護被膜19を剥いたものである。この保護被膜19の材質は例えばSiO₂等が好ましく、スペクタリングやCVD法等により基板7に被覆させることができ。保護被膜19を設ける理由は、基板としてシリコンのようなアルカリに弱いものを用いると、インクが弱アルカリ性であるため、インクによって基板が侵かされるおそれがあるからである。また、シリコン等の表面はインクをはじく性質があるが、SiO₂等の保護被膜を設けるとインクの濡れ性がよくなる。

第13図は本発明のさらに他の実施例を示す。この実施例は、基板7と基板8の両方に耐食性保護被膜19A, 19Bを剥いたものである。

なお、上記第12図及び第13図に示す各実施例の説明において、上記以外の構成は第4図に示す実施例と同様であるので、同一部分には同一符号を付して説明を省略する。

以上説明したように、本発明によれば、ノズル部の溝を有する基板とこれに接する基板とが静電接着により一体化されているので、従来のように

特開昭54-145633(4)

基板7の両面に基板8A, 8Bを重ね合わせて静電接着した状態で、第10図のX-X'線に沿つて切断すればよい。その他の構成及び製造方法は第4図に示す実施例と同様であるので、同一部分には同一符号を付して説明を省略する。

第11図は、本発明のさらに他の実施例を、その製造方法と共に示す。この実施例は、基板7との基板7と向じ材質の基板本体8Bとの間に層別基板8Cを挟んで互いに静電接着したもので、基板本体8Bと基板8Cとの間で基板8が形成されている。その他の構成は第4図に示す実施例と同様であり、また静電接着の電圧のかけ方は第4図の場合と同様であるので、同一部分には同一符号を付して説明を省略する。なお、この実施例において、基板8Cはため基板本体8Bに接着法やスペクタリング法で被着させることにより形成してもよい。その場合は基板本体8Bは基板7と別の材質で構成することができる。

第12図は、本発明のさらに他の実施例を示す。この実施例は、基板7のインクが触れる部分に墨

ノズル穴内に接着剤等が侵入することなく、ノズル穴の寸法精度を高くすることができます。且つは、ラフさを小さくすることができる。したがって、微細なインクジェットを正確に噴射して鮮明な墨跡が得られる。

図面の簡単な説明

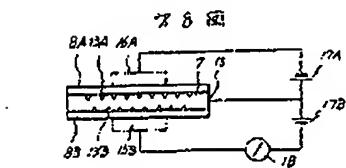
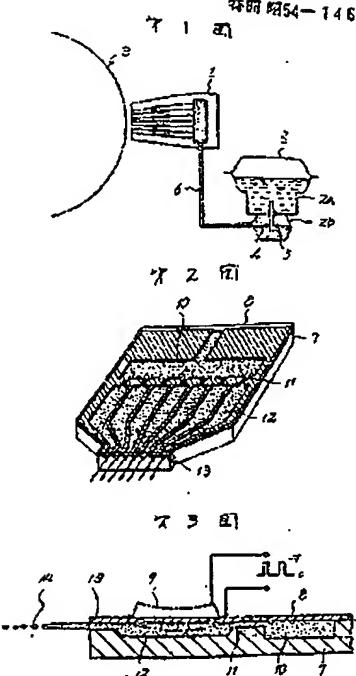
第1図はサン・ディアンド製のインクジェット頭部基板の一例を示す断面構成図、第2図及び第3図は第1図の架橋に用いられるノズルヘッドの構成図及び断面構成図、第4図は本発明の一実施例を示すノズルヘッドを製造方法と共に示す正断面図、第5図及び第6図は本発明の他の実施例に係るノズルヘッドを示す正断面図及び断面構成図、第7図はその製造方法を示す正断面図、第8図及び第9図は本発明のさらに他の実施例に係るノズルヘッドを製造方法と共に示す正断面図、第10図は第9図のノズルヘッドを製造するのに用いる接着剤、第11図ないし第13図は基板の水平断面図、第14図ないし第16図はそれぞれ本発明のさらに他の実施例に係るノズルヘッドを示す正断面図である。

BEST AVAILABLE COPY

7A, 7B ……基板、8, 8A, 8B ……
電極、13, 13A, 13B ……ノズル穴

代理人：アーヴィング・スミス

特許昭54-146633(5)



特開昭54-146633

第1頁の続き

○発明者 西原元久

日立市幸町3丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

山田剛裕

日立市幸町3丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

同

